

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-218758

(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335  
F21V 8/00  
G02F 1/133

(21)Application number : 10-022386

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 03.02.1998

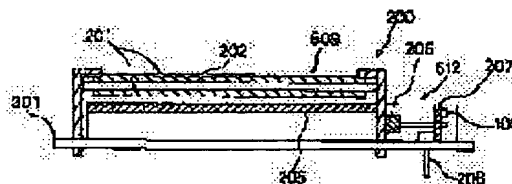
(72)Inventor : MARUYAMA SHOJI

## (54) LIQUID CRYSTAL DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal (LC) device capable of preventing an LED from being electrostatically broken and improving display quality.

SOLUTION: A static electricity protecting means (Zener diode) 106 for protecting the static electricity of an LED 206 is formed on a substrate 207 provided with an electric circuit for allowing the LED 206 to execute emitting operation, and when static electricity is impressed to an illumination means 612, the means 106 prevents the dielectric breakdown of the LED 206 by suppressing the generation of a potential difference between both the terminals of the LED 206. When fluorescent coating excited by light emitted from the LED 206 and allowed to emit fluorescence is applied to the face of the means 612 which is opposed to a face-like light emitting face, a gap between the light emitting face of the means 612 and the panel 609 can be shortened.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Liquid crystal equipment characterized by to establish the electrostatic-protection means of said LED on the substrate which was equipped with the liquid crystal panel and the lighting means which makes LED the source of luminescence, and was equipped with the electrical circuit for making luminescence actuation perform to said LED in the liquid crystal equipment which illuminates said liquid crystal panel with said lighting means from a tooth back, and displays an image.

[Claim 2] Said electrostatic-protection means is liquid crystal equipment according to claim 1 characterized by being the zener diode connected to this LED so that the potential difference might not occur among the both-ends children of said LED at the time of the static electricity impression.

[Claim 3] Liquid crystal equipment according to claim 1 characterized by establishing said electrostatic-protection means free [ attachment and detachment ] on said substrate.

[Claim 4] The liquid-crystal equipment characterized by to apply the fluorescent paint which excites blue glow by the light from said LED which emits light, and emits light in fluorescence to the luminescence side of said lighting means of said liquid crystal panel, and the field which counter in the liquid-crystal equipment which is equipped with a liquid crystal panel and a lighting means have a field-like luminescence side while making LED into the source of luminescence, illuminates said liquid crystal panel with said lighting means from a tooth back, and displays an image.

[Claim 5] Liquid-crystal equipment characterized by to allot the sheet member by which fluorescent paint was applied to the luminescence side of said lighting means of said liquid crystal panel, and the field which counters in the liquid-crystal equipment which is equipped with a liquid crystal panel and a lighting means have a field-like luminescence side while making LED into the source of luminescence, illuminates said liquid crystal panel with said lighting means from a tooth back, and displays an image.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the lighting means which makes especially LED the source of luminescence about liquid crystal equipment equipped with a lighting means to illuminate a liquid crystal panel and a liquid crystal panel from a tooth back.

[0002]

[Description of the Prior Art] It has a liquid crystal panel and a lighting means conventionally, and there is liquid crystal equipment which illuminates a liquid crystal panel with a lighting means from a tooth back, and displays an image. And drawing 7 shows an example of image formation equipment equipped with such liquid crystal equipment, and, as for image formation equipment and 802, 801 is [ a control panel and 803 ] sheet paper cassettes in this drawing. Here, this image formation equipment 801 feeds paper to the recording paper specified from the sheet paper cassette 803 based on the printing conditions set up from the control panel 802 with the directions from the host computer which is not illustrated, and prints a desired image on the recording paper.

[0003] Moreover, a control panel 802 consists of the key stroke sections 805 which set up the display 804 which displays selection mode which it is and the condition and user of image formation equipment 801 choose as arbitration and printing conditions for setting up printing conditions while performing the display in the condition of image formation equipment 801, and various modes.

[0004] And this display 804 displays "READY", when image formation equipment 801 is in a printable condition, when a jam is generated to image formation equipment 801, it displays "JAM", and it reports it to a user. In addition, in this drawing, "PAPER EMPTY" which shows for things that there is no recording paper in a sheet paper cassette 803 is displayed.

[0005] Moreover, the control unit 805 is equipped with five key switches, ONLINE key 805a, JOB-CANCEL key 805b, MENUE-A, -B, and the -C keys 805c, 805d, and 805e. ONLINE key 805a is a key which makes connection between image formation equipment 801 and a host computer here, and JOB-CANCEL key 805b is a key which repeals compulsorily print actuation directed from the host computer. Moreover, MENUE-A, -B, and the -C keys 805c, 805d, and 805e are keys which set up print conditions.

[0006] On the other hand, drawing 8 is the circuit block diagram of a control panel 802, and the liquid crystal panel with which CPU by which 604 controls a control panel 802, and 606 constitute a liquid crystal driver, and 609 constitutes a display 804, and 602 and 603 are power sources (a gland is included) supplied to a control panel 802 in this drawing.

[0007] Furthermore, the back light unit which is a lighting means for 612 to illuminate a liquid crystal panel 609 from a tooth back, and to display an image, the transistor to which 611 carries out ON/OFF switching of the back light unit 612 with the back light driving signal 610 from CPU604, and 614 are current-limiting resistance which restricts the current supplied to the back light unit 612.

[0008] Next, the image display of the control panel 802 of such a configuration is explained.

[0009] If the control signal 601 (viewing command) for controlling a control panel 802 to CPU604 from the control section which image formation equipment 801 does not illustrate is sent out, CPU604 will

perform a display control to the liquid crystal driver 606 according to the protocol of the liquid crystal driver 606 that a desired character should be displayed on a desired display position.

[0010] And based on the control signal 605 from CPU604, the liquid crystal driver 606 impresses the segment signal 607 and the common signal 608 which are a liquid crystal driving signal to 80 non-illustrated segment electrodes and eight common electrodes which are formed in the liquid crystal display area of a liquid crystal panel 609 in the shape of a matrix.

[0011] Here, this liquid crystal panel 609 is constituted possible [ a display of a part for 16 characters ] by making 5x8 dots into one character. That is, 80 segment electrodes 7 with which the segment signal 607 is impressed correspond to 16 5 dots wide characters, and eight common electrodes with which the common signal 608 is impressed are constituted so that it may correspond with 8 dots long. In addition, a display is driven by 1/16 duty.

[0012] And the display for 16 characters is performed by this configuration to a liquid crystal panel 609. In addition, this liquid crystal panel 609 is constituted so that it may become white [ an alphabetic character / black and a back color ] by the back light unit 612 arranged at the rear face. On the other hand, it is turned on by the transistor 611 which operates with the back light driving signal 610 from CPU604, the current set up by the current-limiting resistance 614 is supplied, and this back light unit 612 is turned on.

[0013] Thus, a control panel 802 turns on the back light unit 612 based on directions of the control section of image formation equipment 801, and displays a desired alphabetic character on a liquid crystal panel 609 black. In addition, it connects with CPU604, and CPU604 recognizes the condition of each keys 805a-805e in which ON/OFF was done by the user, and each keys 805a-805e of a control unit 805 notify the condition to the control section of image formation equipment 801 through a control signal 601.

[0014] By the way, drawing 9 is the external view which looked at the display 804 equipped with the liquid crystal equipment which has a liquid crystal panel 609 and the back light unit 612 from the screen, and, as for a liquid crystal panel control board and 302, 301 is [ a display frame and 303 ] liquid crystal display sides in this drawing.

[0015] Moreover, drawing 10 is the bottom view of a display 804, in this drawing, it is the polarization film with which 202 constitutes a liquid crystal cell with a liquid crystal cell 202, and 201 constitutes a liquid crystal panel 609, and both sides of a liquid crystal cell 202 are equipped with this polarization film 201. The back light substrate equipped with the electrical circuit to which blue LED whose 206 is the source of luminescence of the back light unit 612, and 208 perform a back light unit terminal, and 207 makes luminescence actuation of blue LED206 perform on the other hand, and 301 are the liquid crystal panel control boards in which blue LED206 and the back light unit terminal 208 were mounted.

[0016] Here, while the back light unit 612 is equipped with this back light substrate 207, it connects with the liquid crystal panel control board 301 electrically through the back light unit terminal 208, and, thereby, back light power is supplied from the liquid crystal panel control board 301.

[0017] On the other hand, in order that 205 may obtain white field luminescence, it is the color conversion sheet prepared in the luminescence side of the shape of a field of the back light unit 612, and fluorescent paint is applied so that this color conversion sheet 205 may be excited on the luminescence wavelength of blue LED206 and fluorescence may be emitted. In addition, the luminescence side of a back light unit turns into a top face of the color conversion sheet 102 in this case.

[0018] And white side luminescence of the back light unit 612 obtained through this color conversion sheet 205 is irradiated from the rear face of a liquid crystal cell 202. Furthermore, the liquid crystal alphabetic character formed in a liquid crystal cell 202 becomes black [ an alphabetic character color ] with the polarization film 201.

[0019] Moreover, drawing 11 is the side elevation which looked at the display 804 from [ of drawing 9 ] arrow-head A, and it is the rubber connector by which 404 connects the terminal land of blue LED206, and 406 connects the liquid crystal panel control board 301 with a liquid crystal cell 202 electrically in this drawing.

[0020] In addition, the liquid crystal panel control board 301 is equipped with the liquid crystal driver

606 shown in drawing 8 mentioned already, by the segment signal 607 and the common signal 608 from this liquid crystal driver 606, an electrical potential difference is impressed to the location of a request of a liquid crystal cell 202, and a desired alphabetic character is displayed. On the other hand, as blue LED indicates it in this drawing as the back light unit terminal 208 through the terminal land 404 with a pattern, it connects with the liquid crystal panel control board 301 of the back light unit 612.

[0021]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in such conventional liquid crystal equipment, although blue LED is high brightness, since it is weak to static electricity, in the back light unit which uses blue LED for the source of luminescence, the cure [ in / in packing in a back light unit simple substance and a transportation fault / the mounting process to the liquid crystal panel control board of a back light ] against static electricity is needed, and it requires costs. Moreover, there is a trouble that there are the fall and life degradation of the quality of a back light unit accompanying the static electricity destruction of blue LED.

[0022] Moreover, since a liquid crystal panel location is determined by the display frame attached in a liquid crystal panel control board, when the distance of a liquid crystal panel and a back light luminescence side takes the dimensional tolerance on mounting into consideration, a certain amount of gap is needed [ a back light unit is mounted between a liquid crystal panel control board and a liquid crystal panel, and ].

[0023] However, when an include angle is given from the screen when a gap is prepared in this way, and an alphabetic character is seen, there is a trouble that the nonluminescent parts of a rubber connector or the edge part of a back light can be seen depending on whenever [ angle-of-visibility ], and can acquire neither the uniform field luminescence nor good visibility especially in the corner of the screen, but display quality is inferior from the clearance between a liquid crystal panel and the luminescence side of a back light unit.

[0024] In addition, if back light unit luminescence area is made larger than a screen product in order are not visible and to carry out the nonluminescent parts of a rubber connector or the edge part of a back light, other troubles that a back light unit becomes large and a back light mounting tooth space becomes large will arise.

[0025] Then, this invention is made in view of such a situation, and sets it as the 1st purpose to offer the liquid crystal equipment which can prevent the static electricity destruction of LED. Moreover, it sets it as the 2nd purpose to offer the liquid crystal equipment which can raise display grace.

[0026]

[Means for Solving the Problem] This invention is characterized by establishing the electrostatic-protection means of said LED on the substrate which was equipped with the liquid crystal panel and the lighting means which makes LED the source of luminescence, and was equipped with the electrical circuit for making luminescence actuation perform to said LED in the liquid crystal equipment which illuminates said liquid crystal panel with said lighting means from a tooth back, and displays an image.

[0027] Moreover, this invention is characterized by said electrostatic-protection means being the zener diode connected to this LED at the time of the static electricity impression so that the potential difference might not occur among the both-ends children of said LED.

[0028] Moreover, this invention is characterized by establishing said electrostatic-protection means free [ attachment and detachment ] on said substrate.

[0029] Moreover, this invention is characterized by to apply the fluorescent paint which excites blue glow by the light from said LED which emits light to the luminescence side of said lighting means of said liquid crystal panel, and the field which counters, and emits light in fluorescence in the liquid-crystal equipment which is equipped with a liquid crystal panel and a lighting means have a field-like luminescence side while making LED into the source of luminescence, illuminates said liquid crystal panel with said lighting means from a tooth back, and displays an image.

[0030] Moreover, this invention is characterized by to allot the sheet member by which fluorescent paint was applied to the luminescence side of said lighting means of said liquid crystal panel, and the field which counters in the liquid-crystal equipment which is equipped with a liquid crystal panel and a

lighting means to have a field-like luminescence side while making LED into the source of luminescence, illuminates said liquid crystal panel with said lighting means from a tooth back, and displays an image.

[0031] Moreover, the electrostatic-protection means of LED is established on the substrate equipped with the electrical circuit for making luminescence actuation perform to LED like this invention, and when static electricity is impressed to a lighting means, it is made for the potential difference not to occur among the both-ends children of LED.

[0032] Moreover, it is made to contract the luminescence side of a lighting means, and the gap of a liquid crystal panel by applying the fluorescent paint which excites by the light from LED like this invention to the luminescence side of the shape of a field of the lighting means of a liquid crystal panel, and the field which counters, and emits light in fluorescence.

[0033]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained.

[0034] The sectional view showing the configuration of the liquid crystal equipment which drawing 1 requires for the gestalt of operation of the 1st of this invention, and drawing 2 are the external views which looked at this liquid crystal equipment from the side face. In addition, in this drawing, the same sign as drawing 10  $R > 0$  and drawing 11 shows the same or a considerable part.

[0035] In drawing 1 and drawing 2, it is the zener diode whose 200 is liquid crystal equipment and whose 106 is the electrostatic-protection means of blue LED206, and this zener diode 106 is mounted on the back light substrate 207. In addition, 503 is the electric pattern of the back light substrate 207, and blue LED206 mounted in the back light substrate 207 is connected to the back light unit terminal 208 by the electric pattern 503 formed in this back light substrate 207.

[0036] As shown in drawing 3, it connects between the terminals of blue LED206, and this zener diode 106 is made to clamp here to static electricity impressed to the back light unit 612, so that the potential between blue LED terminals may become equal. That is, the anode of blue LED206, the cathode of zener diode 106 and the cathode of blue LED206, and the anode of zener diode 106 are connected. In addition, in this drawing, the same sign as drawing 8 shows the same part.

[0037] Moreover, the zener voltage of this zener diode 106 is set up lower [ it is higher than VDD and ] than the static electricity electrical potential difference impressed. For example, as for 5V, then the zener voltage of zener diode 106, static electricity impressed uses an about [ 7V ] thing for a VDD electrical potential difference by 50V.

[0038] And by mounting such zener diode 106 so that the both ends of blue LED206 may be clamped on a back light substrate, in a back light unit simple substance, it can prevent potential occurring between LED terminals with static electricity impressed to the back light unit 612, and the static electricity destruction of blue LED206 can be prevented.

[0039] By the way, drawing 4 is drawing having shown the V-I property of the back light unit which mounted zener diode 106.

[0040] And if the electrical potential difference is raised by making forward the blue LED forward direction of the back light unit 612 as shown in this drawing, forward current will increase like 903 bordering on VF of blue LED. In addition, in this drawing, VF of blue LED is about 2.2v. Moreover, since a current will flow through zener diode 106 if the electrical potential difference more than zener voltage VZD of zener diode 106 is impressed, the electrical potential difference concerning blue LED both ends becomes below the zener voltage VZD.

[0041] On the other hand, since a current will flow through the zener diode 106 linked to a back light unit if a negative electrical potential difference is impressed, a reverse current increases like 902 bordering on VF of zener diode 106. In addition, VF of the zener diode 106 in this case is about 0.7v.

[0042] Here, in the circuit shown in this drawing, when there is no zener diode 106, even if it impresses a negative electrical potential difference, a reverse current does not flow like 901. That is, in the back light unit 612 which mounted zener diode 106, even if static electricity is impressed, the potential difference between terminals of the back light unit 612 is restricted to below the zener voltage VZD of zener diode 106 in the forward direction, and is restricted to below VF of zener diode 106 in hard flow.

[0043] By the way, if blue LED206 carries out static electricity destruction, the leakage current of hard

flow will increase. That is, when there was no zener diode 106 in the back light unit 612, it was possible by impressing reverse voltage and carrying out the monitor of the reverse current to have judged whether the static electricity destruction has arisen in blue LED206.

[0044] However, when zener diode 106 was mounted in the back light unit 612, as it mentioned above, even if it impresses reverse voltage, a reverse current is a current which went via zener diode 106, and cannot detect the leakage current of blue LED206.

[0045] Then, below, even if it has zener diode 106, the liquid crystal equipment which can judge the existence of generating of the static electricity destruction of blue LED206 easily is explained.

[0046] Drawing 5 is the sectional view showing the configuration of the liquid crystal equipment concerning the gestalt of operation of the 2nd of such this invention. In addition, in this drawing, the same sign as drawing 2 shows the same or a considerable part.

[0047] In this drawing, the jumpering with which 107 was attached in the back light substrate 207 possible [ desorption ], and 1005 are terminal lands. Here, this jumpering 107 is removed in the blue LED static electricity destructive-inspection process of the back light unit 612, although it was attached in the back light substrate 207 and zener diode 106 and blue LED206 are usually connected.

[0048] And after removing jumpering 107 in this way, impress reverse voltage, and he makes it an LED reverse current flow only to blue LED206, and is trying to judge the existence of generating of the static electricity destruction of blue LED206 by carrying out the monitor of this LED reverse current. In addition, the back light substrate 207 is equipped with this jumpering 107 after inspection termination.

[0049] Thus, static electricity destructive inspection of blue LED206 can be easily conducted by attaching jumpering 107 in the back light substrate 207 possible [ desorption ]. In addition, the effectiveness same also as removable in zener diode 106 itself can be acquired.

[0050] Next, the gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained.

[0051] Drawing 6 is the sectional view showing the configuration of the liquid crystal equipment concerning the gestalt of this operation. In addition, in this drawing, the same sign as drawing 1 shows the same or a considerable part.

[0052] In drawing, 220 is fluorescent paint and this luminous paint 220 is directly applied to the rear face of the polarization film 201 arranged at the rear face of a liquid crystal cell 202. And field-like the luminescence side and liquid crystal panel (liquid crystal cell) 609 of the back light unit 612 can be stuck by applying a luminous paint 220 to the rear face of the polarization film 201 directly in this way, and coating the rear face of the polarization film 201.

[0053] Thereby, it becomes unnecessary to prepare a gap between a liquid crystal panel 609 and a back light luminescence side, and from the clearance between a liquid crystal panel 609 and the luminescence side of the back light unit 612, it is lost that the nonluminescent parts of a rubber connector or the edge part of a back light can be seen, and display grace improves.

[0054] In addition, even if this invention sticks on a liquid crystal panel 609 directly the color conversion sheet 205 shown in the sheet member to which not only this but fluorescent paint is applied, for example, drawing 1 , it can expect the same effectiveness.

[0055]

[Effect of the Invention] As stated above, according to this invention, the tolerated dose to the static electricity impression in the process mounted in the transportation process of a lighting means and the control board of a liquid crystal panel can be raised by forming the electrostatic-protection means of LED in the lighting means which makes LED the source of luminescence. Thereby, transportation, reduction of packing costs, simplification of a mounting process, and a reliable lighting means can be offered.

[0056] Moreover, by coating the rear face of a liquid crystal panel directly with fluorescent paint, and contracting the luminescence side of a lighting means, and the gap between liquid crystal cells, while being able to raise display grace, the miniaturization of a lighting means is attained.



\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view showing the configuration of the liquid crystal equipment concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] The side elevation of the above-mentioned liquid crystal equipment.

[Drawing 3] The circuit block diagram of the control panel of image formation equipment equipped with the above-mentioned liquid crystal equipment.

[Drawing 4] Drawing having shown the V-I property of the back light unit which mounted the above-mentioned zener diode.

[Drawing 5] The sectional view showing the configuration of the liquid crystal equipment concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 6] The sectional view showing the configuration of the liquid crystal equipment concerning the gestalt of operation of the 3rd of this invention.

[Drawing 7] The perspective view of image formation equipment equipped with conventional liquid crystal equipment.

[Drawing 8] The circuit block diagram of the control panel of the above-mentioned image formation equipment.

[Drawing 9] The external view which looked at the display of the above-mentioned image formation equipment from the screen.

[Drawing 10] The bottom view of the above-mentioned display.

[Drawing 11] The side elevation of the above-mentioned display.

[Description of Notations]

106 Zener Diode

107 Jumpering

200 Liquid Crystal Equipment

201 Polarization Film

202 Liquid Crystal Cell

205 Color Conversion Sheet

206 Blue LED

207 Back Light Substrate

220 Fluorescent Paint

301 Liquid Crystal Panel Control Board

609 Liquid Crystal Panel

612 Back Light Unit

801 Image Formation Equipment

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-218758

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>			識別記号			F I		
G 0 2 F	1/1335		5 3 0			G 0 2 F	1/1335	5 3 0
F 2 1 V	8/00		6 0 1			F 2 1 V	8/00	6 0 1 D
G 0 2 F	1/133		5 3 5			G 0 2 F	1/133	5 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-22386  
(22) 出願日 平成10年(1998) 2月3日

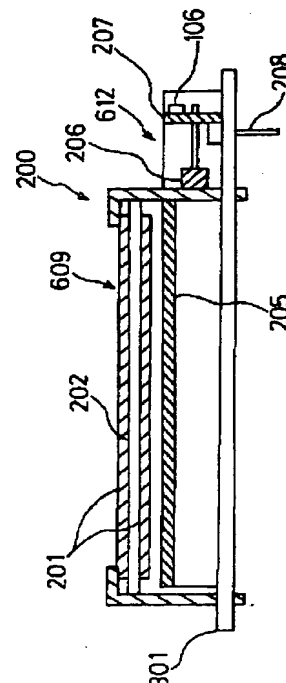
(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72) 発明者 丸山 昌二  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 近島 一夫

(54) 【発明の名称】 液晶装置

(57) 【要約】

【課題】 LEDの静電気破壊を防ぐことができる、また表示品位を高めることのできる液晶装置を提供する。

【解決手段】 LED 206に発光動作を行わせるための電気回路を備えた基板207上にLED 206の静電気保護手段106を設け、この静電気保護手段106により、照明手段612に静電気が印加された場合、LED両端子電位差が発生しないようにしてLED 206の静電気破壊を防ぐ。また、液晶パネル609の、照明手段612の面状の発光面と対向する面にLED 206からの光により励起して蛍光を発光する蛍光塗料を塗布することにより、照明手段612の発光面と液晶パネル609のギャップを縮めるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶パネルと、LEDを発光源とする照明手段とを備え、前記液晶パネルを背面から前記照明手段により照明して画像を表示する液晶装置において、前記LEDに発光動作を行わせるための電気回路を備えた基板上に前記LEDの静電気保護手段を設けたことを特徴とする液晶装置。

【請求項2】 前記静電気保護手段は静電気印加時、前記LEDの両端子間に電位差が発生しないよう該LEDに接続されたツェナーダイオードであることを特徴とする請求項1記載の液晶装置。

【請求項3】 前記静電気保護手段を前記基板上に着脱自在に設けたことを特徴とする請求項1記載の液晶装置。

【請求項4】 液晶パネルと、LEDを発光源とすると共に面状の発光面を有する照明手段とを備え、前記液晶パネルを背面から前記照明手段により照明して画像を表示する液晶装置において、前記液晶パネルの、前記照明手段の発光面と対向する面に青色光を発光する前記LEDからの光により励起して蛍光を発光する蛍光塗料を塗布したことを特徴とする液晶装置。

【請求項5】 液晶パネルと、LEDを発光源とすると共に面状の発光面を有する照明手段とを備え、前記液晶パネルを背面から前記照明手段により照明して画像を表示する液晶装置において、前記液晶パネルの、前記照明手段の発光面と対向する面に蛍光塗料が塗布されたシート部材を配したことを特徴とする液晶装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶パネルと液晶パネルを背面から照明する照明手段とを備えた液晶装置に関し、特にLEDを発光源とする照明手段に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来液晶パネルと、照明手段とを備え、液晶パネルを背面から照明手段により照明して画像を表示する液晶装置がある。そして、図7は、このような液晶装置を備えた画像形成装置の一例を示すものであり、同図において、801は画像形成装置、802は操作パネル、803は給紙カセットである。ここで、この画像形成装置801は、図示しないホストコンピュータからの指示に伴い、操作パネル802より設定された印字条件に基づき給紙カセット803から指定された記録紙を給紙し、所望の画像を記録紙に印字するものである。

【0003】また、操作パネル802は、画像形成装置801の状態及び各種モードの表示を行うと共に印字条件を設定するためのものであり、画像形成装置801の状態及びユーザが任意に選択する選択モードの表示を行う表示部804と、印字条件を設定するキー操作部80

5とより構成される。

【0004】そして、この表示部804は、例えば画像形成装置801が印字可能状態にあるときは“READY”を表示し、画像形成装置801にジャムが発生したときは“JAM”を表示し、ユーザに報知する。なお、同図においては、給紙カセット803に記録紙がないことをことを示す“PAPER EMPTY”を表示している。

【0005】また、操作部805は、ONLINEキー805a、JOB・CANCELキー805b、MENU-A、-B、-Cキー805c、805d、805eの5個のキースイッチを備えている。ここで、ONLINEキー805aは画像形成装置801とホストコンピュータとの接続を行うキーであり、JOB・CANCELキー805bはホストコンピュータから指示されたプリント動作を強制的に無効とするキーである。また、MENU-A、-B、-Cキー805c、805d、805eはプリント条件を設定するキーである。

【0006】一方、図8は、操作パネル802の回路ブロック図であり、同図において、604は操作パネル802を制御するCPU、606は液晶ドライバ、609は表示部804を構成する液晶パネル、602及び603は操作パネル802に供給される電源（グラウンドを含む）である。

【0007】さらに、612は液晶パネル609を背面から照明して画像を表示する照明手段であるバックライトユニット、611はCPU604からのバックライト駆動信号610によりバックライトユニット612をON/OFFスイッチングするトランジスタ、614はバックライトユニット612に供給する電流を制限する電流制限抵抗である。

【0008】次に、このような構成の操作パネル802の画像表示について説明する。

【0009】画像形成装置801の図示しない制御部よりCPU604に対し操作パネル802を制御するための制御信号601（表示コマンド）が送出されると、CPU604は液晶ドライバ606に対し、所望の表示位置に所望のキャラクタを表示すべく液晶ドライバ606のprotocolsに従い表示制御を行う。

【0010】そして、CPU604からの制御信号605に基づき液晶ドライバ606は、液晶パネル609の液晶表示エリアにマトリクス状に形成されている不図示の80本のセグメント電極及び8本のコモン電極に液晶駆動信号であるセグメント信号607及びコモン信号608を印加する。

【0011】ここで、この液晶パネル609は5×8ドットを1キャラクタとして、16キャラクタ分を表示可能に構成されている。つまり、セグメント信号607が印加される80本のセグメント電極7は、横5ドットの16文字に対応し、コモン信号608が印加される8本

のコモン電極は、縦8ドットと対応するよう構成されている。なお、表示は1/16デューティで駆動される。

【0012】そして、この構成により液晶パネル609に対して16文字分の表示が行われる。なお、この液晶パネル609は、裏面に配置されたバックライトユニット612によって文字は黒、バック色は白色となるように構成される。一方、このバックライトユニット612は、CPU604からのバックライト駆動信号610により作動するトランジスタ611によってONされ、電流制限抵抗614により設定された電流が供給されて点

灯する。

【0013】このように、操作パネル802は、画像形成形成装置801の制御部の指示に基づきバックライトユニット612を点灯し、液晶パネル609に所望の文字を黒で表示する。なお、操作部805の各キー805a~805eは、CPU604に接続されており、CPU604はユーザによってON/OFFされた各キー805a~805eの状態を認識し、その状態を制御信号601を介して画像形成装置801の制御部へ通知する。

【0014】ところで、図9は、液晶パネル609とバックライトユニット612とを有する液晶装置を備えた表示部804を表示面から見た外観図であり、同図において、301は液晶パネル制御基板、302は表示フレーム、303は液晶表示面である。

【0015】また図10は、表示部804の底面図であり、同図において、202は液晶セル、201は液晶セル202と共に液晶パネル609を構成する偏光フィルムであり、この偏光フィルム201は、液晶セル202の両面に備えられている。一方、206はバックライトユニット612の発光源であるブルーLED、208はバックライトユニット端子、207はブルーLED206の発光動作を行わせる電気回路を備えたバックライト基板、301はブルーLED206とバックライトユニット端子208とが実装された液晶パネル制御基板である。

【0016】ここで、このバックライト基板207は、バックライトユニット612に装着されると共に、液晶パネル制御基板301にバックライトユニット端子208を介して電気的に接続されており、これにより液晶パ

ネル制御基板301からバックライト電力が供給されるようになっている。

【0017】一方、205は白色の面発光を得るためバックライトユニット612の面状の発光面に設けられた色変換シートであり、この色変換シート205はブルーLED206の発光波長に励起して蛍光を発するよう蛍光塗料が塗布されている。なお、この場合、バックライトユニットの発光面は、色変換シート102の上面となる。

【0018】そして、この色変換シート205を介して

得られたバックライトユニット612の白色面発光は、液晶セル202の裏面より照射される。さらに、液晶セル202に形成される液晶文字は偏光フィルム201により文字色が黒色となる。

【0019】また図11は、表示部804を図9の矢印A方向から見た側面図であり、同図において、404はブルーLED206の端子ランド、406は液晶セル202と液晶パネル制御基板301を電気的に接続するラバーコネクタである。

【0020】なお、液晶パネル制御基板301は、既述した図8に示す液晶ドライバ606を備えており、この液晶ドライバ606からのセグメント信号607及びコモン信号608により、液晶セル202の所望の位置に電圧が印加され、所望の文字が表示される。一方、バックライトユニット612の液晶パネル制御基板301には、パターンによってバックライトユニット端子208と、端子ランド404を介してブルーLEDとが同図に示すように接続される。

【0021】

20 【発明が解決しようとする課題】ところが、このような従来の液晶装置において、ブルーLEDは高輝度であるが静電気に弱いと、ブルーLEDを発光源に用いるバックライトユニットでは、バックライトユニット単体の梱包、輸送過程及びバックライトの液晶パネル制御基板への実装過程における静電気対策が必要となり費用がかかる。また、ブルーLEDの静電気破壊に伴うバックライトユニットの品質の低下や寿命劣化があるという問題点がある。

30 【0022】また、バックライトユニットは、液晶パネル制御基板と液晶パネルとの間に実装され、かつ液晶パネル位置は液晶パネル制御基板に取り付けられる表示フレームで決定されるため、液晶パネルとバックライト発光面との距離は、実装上の寸法公差を考慮すると、ある程度のギャップが必要となる。

【0023】しかし、このようにギャップを設けた場合、表示面より角度をつけて文字を見た場合、視野角度によっては液晶パネルとバックライトユニットの発光面との隙間から、ラバーコネクタやバックライトのエッジ部分の非発光部分が見えてしまい、特に表示面の隅において、均一な面発光性や良好な視認性を得られず表示品質が劣るという問題点がある。

【0024】なお、ラバーコネクタやバックライトのエッジ部分の非発光部分を見えなくするためにバックライトユニット発光面積を表示面積よりも大きくすると、バックライトユニットが大きくなってしまいバックライト実装スペースが大きくなるという他の問題点が生じる。

【0025】そこで、本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、LEDの静電気破壊を防ぐことができる液晶装置を提供することを第1の目的とするものである。また、表示品位を高めることのできる液晶装

置を提供することを第2の目的とするものである。

【0026】

【課題を解決するための手段】本発明は、液晶パネルと、LEDを発光源とする照明手段とを備え、前記液晶パネルを背面から前記照明手段により照明して画像を表示する液晶装置において、前記LEDに発光動作を行わせるための電気回路を備えた基板上に前記LEDの静電気保護手段を設けたことを特徴とするものである。

【0027】また本発明は、前記静電気保護手段は静電気印加時、前記LEDの両端子間に電位差が発生しないよう該LEDに接続されたツェナーダイオードであることを特徴とするものである。

【0028】また本発明は、前記静電気保護手段を前記基板上に着脱自在に設けたことを特徴とするものである。

【0029】また本発明は、液晶パネルと、LEDを発光源とすると共に面状の発光面を有する照明手段とを備え、前記液晶パネルを背面から前記照明手段により照明して画像を表示する液晶装置において、前記液晶パネルの、前記照明手段の発光面と対向する面に青色光を発光する前記LEDからの光により励起して蛍光を発光する蛍光塗料を塗布したことを特徴とするものである。

【0030】また本発明は、液晶パネルと、LEDを発光源とすると共に面状の発光面を有する照明手段とを備え、前記液晶パネルを背面から前記照明手段により照明して画像を表示する液晶装置において、前記液晶パネルの、前記照明手段の発光面と対向する面に蛍光塗料が塗布されたシート部材を配したことを特徴とするものである。

【0031】また本発明のように、LEDに発光動作を行わせるための電気回路を備えた基板上にLEDの静電気保護手段を設け、照明手段に静電気が印加された場合において、LEDの両端子間に電位差が発生しないようにする。

【0032】また本発明のように、液晶パネルの照明手段の面状の発光面と対向する面にLEDからの光により励起して蛍光を発光する蛍光塗料を塗布することにより、照明手段の発光面と液晶パネルのギャップを縮めるようにする。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0034】図1は、本発明の第1の実施の形態に係る液晶装置の構成を示す断面図、図2は、この液晶装置を側面より見た外観図である。なお、同図において、図10及び図11と同一符号は同一又は相当部分を示している。

【0035】図1及び図2において、200は液晶装置、106はブルーLED206の静電気保護手段であるツェナーダイオードであり、このツェナーダイオード

106は、バックライト基板207上に実装されている。なお、503はバックライト基板207の電氣的パターンであり、バックライト基板207に実装されるブルーLED206は、このバックライト基板207に形成された電氣的パターン503によりバックライトユニット端子208に接続されるようになっている。

【0036】ここで、このツェナーダイオード106は、図3に示すようにブルーLED206の端子間に接続され、バックライトユニット612に印加される静電気に対して、ブルーLED端子間電位が等しくなるようクランプさせる。即ち、ブルーLED206のアノードとツェナーダイオード106のカソード、ブルーLED206のカソードとツェナーダイオード106のアノードとを接続する。なお、同図において、図8と同一符号は、同一部分を示している。

【0037】また、このツェナーダイオード106のツェナー電圧は、VDDより高く、かつ印加される静電気電圧よりも低く設定する。例えば、印加される静電気が50VでVDD電圧を5Vとすれば、ツェナーダイオード106のツェナー電圧は7V程度のものを用いる。

【0038】そして、このようなツェナーダイオード106をバックライト基板上にブルーLED206の両端をクランプするように実装することにより、バックライトユニット単体において、バックライトユニット612に印加される静電気によりLED端子間に電位が発生することを防ぎ、ブルーLED206の静電気破壊を防止することができる。

【0039】ところで、図4はツェナーダイオード106を実装したバックライトユニットのV-I特性を示した図である。

【0040】そして、同図に示すようにバックライトユニット612のブルーLED順方向を正として電圧を上げていくと、ブルーLEDのVFを境にして、903のように順方向電流が増加する。なお、同図において、ブルーLEDのVFは約2.2V程度である。また、ツェナーダイオード106のツェナー電圧VZD以上の電圧が印加されると電流はツェナーダイオード106を介して流れるため、ブルーLED両端にかかる電圧は、ツェナー電圧VZD以下となる。

【0041】一方、負の電圧を印加するとバックライトユニットに接続したツェナーダイオード106を介して電流が流れるためツェナーダイオード106のVFを境にして、902のように逆方向電流が増加する。なお、この場合のツェナーダイオード106のVFは約0.7V程度である。

【0042】ここで、同図に示す回路において、ツェナーダイオード106が無い場合は負の電圧を印加しても901のように逆方向電流は流れない。つまり、ツェナーダイオード106を実装したバックライトユニット612において、静電気が印加されてもバックライトユニ

ット612の端子間電位差は、順方向ではツェナーダイオード106のツェナー電圧VZD以下、逆方向ではツェナーダイオード106のVF以下に制限される。

【0043】ところで、ブルーLED206が静電気破壊すると逆方向のリーク電流が増加する。つまり、バックライトユニット612にツェナーダイオード106が無い場合においては、逆方向電圧を印加して逆方向電流をモニタすることによって、ブルーLED206に静電気破壊が生じているか否かを判定することが可能であった。

【0044】しかしながら、バックライトユニット612にツェナーダイオード106が実装されていると前述したように逆方向電圧を印加しても、逆方向電流はツェナーダイオード106を経由した電流であって、ブルーLED206のリーク電流を検出できない。

【0045】そこで、次に、ツェナーダイオード106を備えていても容易にブルーLED206の静電気破壊の発生の有無を判断することのできる液晶装置について説明する。

【0046】図5は、このような本発明の第2の実施の形態に係る液晶装置の構成を示す断面図である。なお、同図において、図2と同一符号は、同一又は相当部分を示している。

【0047】同図において、107はバックライト基板207に脱着可能に取り付けられたジャンパー、1005は端子ランドである。ここで、このジャンパー107は、通常、バックライト基板207に取り付けられてツェナーダイオード106とブルーLED206とを接続しているが、バックライトユニット612のブルーLED静電気破壊検査工程において取り外されるようになっている。

【0048】そして、このようにジャンパー107を取り外した後、逆方向電圧を印加してブルーLED206のみにLED逆方向電流が流れるようにし、このLED逆方向電流をモニタすることにより、ブルーLED206の静電気破壊の発生の有無を判定するようにしている。なお、検査終了後、このジャンパー107はバックライト基板207に装着される。

【0049】このように、ジャンパー107をバックライト基板207に脱着可能に取り付けることにより、ブルーLED206の静電気破壊検査を容易に行うことができる。なお、ツェナーダイオード106そのものを着脱可能としても同様の効果を得ることができる。

【0050】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。

【0051】図6は、本実施の形態に係る液晶装置の構成を示す断面図である。なお、同図において、図1と同一符号は、同一又は相当部分を示している。

【0052】図において、220は蛍光塗料であり、この蛍光塗料220は液晶セル202の裏面に配置される

偏光フィルム201の裏面に直接、塗布されている。そして、このように蛍光塗料220を偏光フィルム201の裏面に直接塗布して偏光フィルム201の裏面をコーティングすることによって、バックライトユニット612の面状の発光面と液晶パネル（液晶セル）609とを密着させることができる。

【0053】これにより、液晶パネル609とバックライト発光面との間にギャップを設ける必要がなくなり、液晶パネル609とバックライトユニット612の発光面との隙間から、ラバーコネクタやバックライトのエッジ部分の非発光部分が見えることがなくなり、表示品位が向上する。

【0054】なお、本発明は、これに限らず、蛍光塗料が塗布されているシート部材、例えば図1に示す色変換シート205を液晶パネル609に直接貼り付けても、同様の効果が期待できる。

【0055】

【発明の効果】以上述べてきたように本発明によれば、LEDを発光源とする照明手段にLEDの静電気保護手段を設けることによって、照明手段の輸送工程及び液晶パネルの制御基板に実装する工程における静電気印加に対する耐量をアップできる。これにより、輸送、梱包費用の削減、実装工程の簡略化及び信頼性の高い照明手段を提供することができる。

【0056】また、蛍光塗料により液晶パネルの裏面を直接コーティングして照明手段の発光面と液晶セル間のギャップを縮めることにより、表示品位を高めることができると共に照明手段の小型化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る液晶装置の構成を示す断面図。

【図2】上記液晶装置の側面図。

【図3】上記液晶装置を備えた画像形成装置の操作パネルの回路ブロック図。

【図4】上記ツェナーダイオードを実装したバックライトユニットのV-I特性を示した図。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る液晶装置の構成を示す断面図。

【図6】本発明の第3の実施の形態に係る液晶装置の構成を示す断面図。

【図7】従来の液晶装置を備えた画像形成装置の斜視図。

【図8】上記画像形成装置の操作パネルの回路ブロック図。

【図9】上記画像形成装置の表示部を表示面から見た外観図。

【図10】上記表示部の底面図。

【図11】上記表示部の側面図。

【符号の説明】

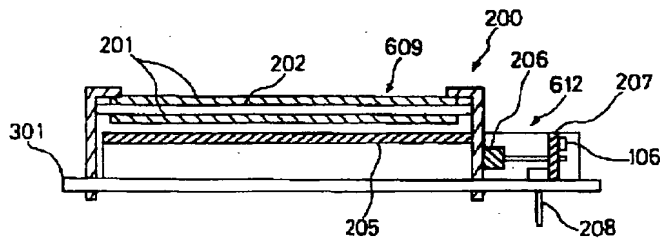
106 ツェナーダイオード

107 ジャンパー  
200 液晶装置  
201 偏光フィルム  
202 液晶セル  
205 色変換シート  
206 ブルーLED

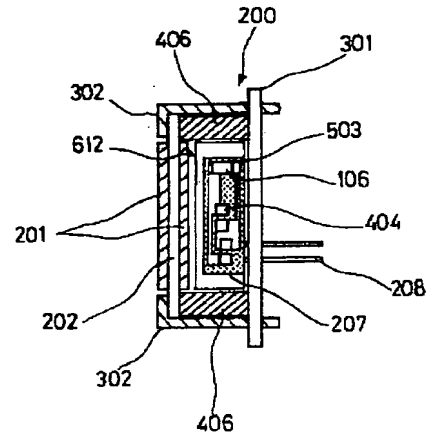
\* 207  
220  
301  
609  
612  
\* 801

バックライト基板  
蛍光塗料  
液晶パネル制御基板  
液晶パネル  
バックライトユニット  
画像形成装置

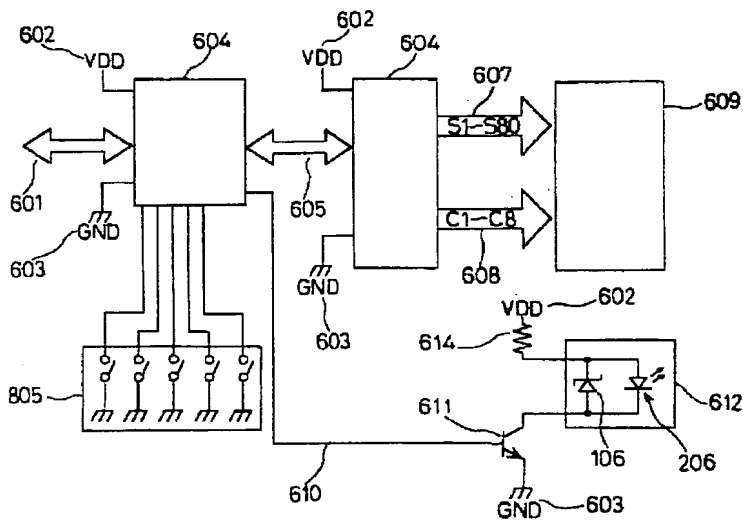
【図1】



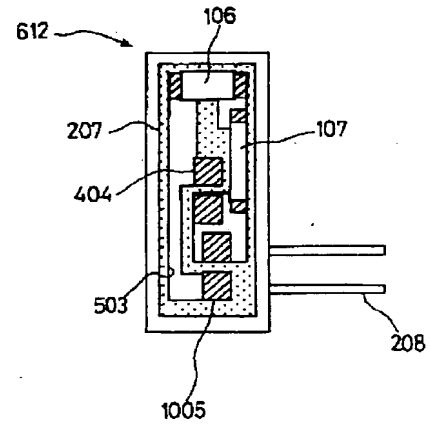
【図2】



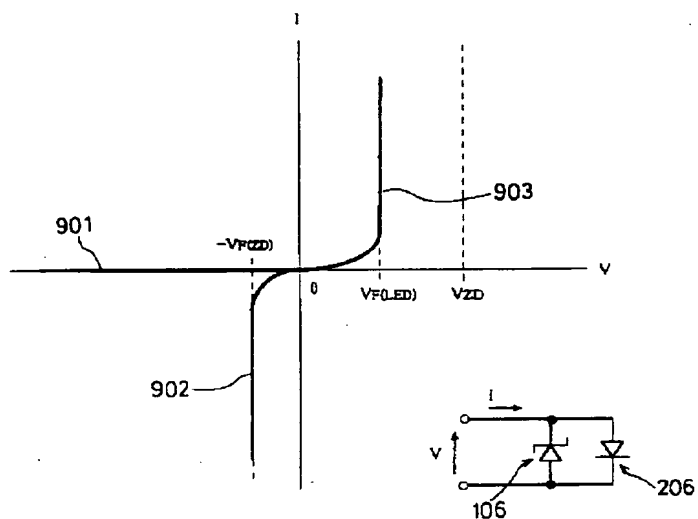
【図3】



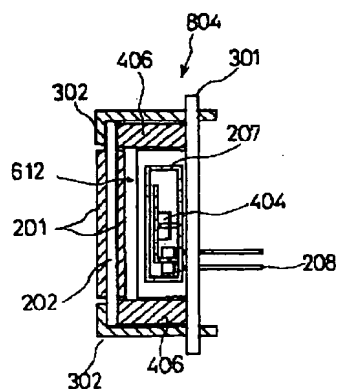
【図5】



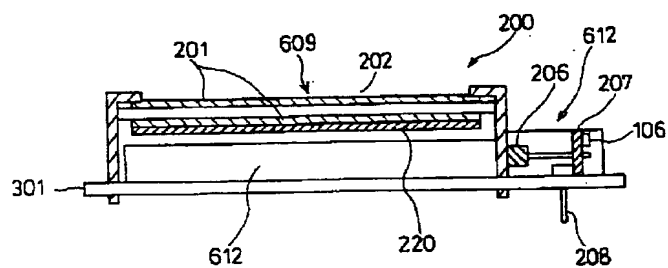
【図 4】



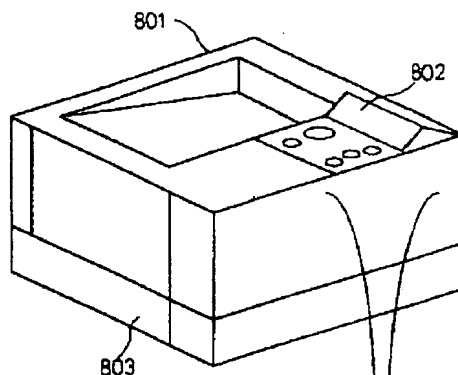
【図 11】



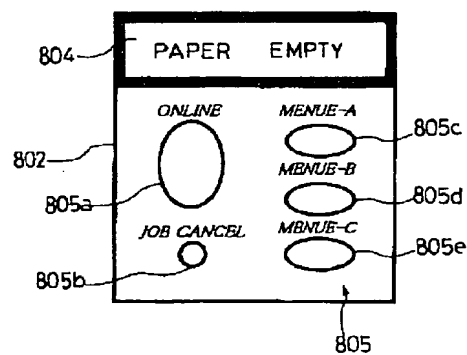
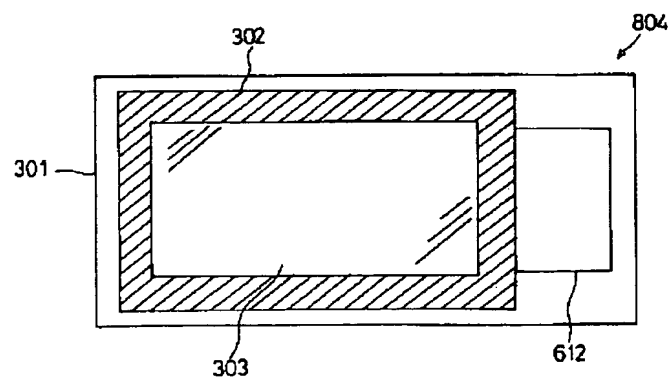
【図 6】



【図 7】



【図 9】







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**